

2026 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/工芸科学部 : /School of Science and Technology	今年度開講/Availability	/有 : /Available
学域等/Field	/設計工学域 : /Academic Field of Engineering Design	年次/Year	/2年次 : /2nd Year
課程等/Program	/情報工学課程・課程専門科目 : /Specialized Subjects for Undergraduate Program of Information Science	学期/Semester	/第3クォータ : /Third quarter
分類/Category	/:/	曜日時限/Day & Period	/火2 : /Tue.2

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	12222204			
科目番号 /Course Number	12260121			
単位数/Credits	1			
授業形態 /Course Type	講義 : Lecture			
クラス/Class				
授業科目名 /Course Title	複雑システム概論Ⅰ (3Q) : Introduction to Complex Systems I			
担当教員名 / Instructor(s)	/村上 久 : MURAKAMI Hisashi			
その他/Other	インターンシップ実施科目 Internship	国際科学技術コース提供科目 IGP	PBL 実施科目 Project Based Learning	DX 活用科目 ICT Usage in Learning
	実務経験のある教員による科目 Practical Teacher			
科目ナンバリング /Numbering Code				

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	多種多様な要素が相互作用を通して全体として新たな性質を生み出すシステムを複雑系という。生命現象はその代表例である。本授業では、複雑系科学の成立過程を概観し、創発、自己組織化、自己組織化臨界現象などの重要概念について古典的な事例を通して理解することを目的とする。なお本授業は複雑システム概論Ⅱ (4Q) の基礎を成すものである。
英	A system in which diverse elements interact generating new properties as a whole is referred to as a complex system. Living systems are a prominent example. This course aims to provide an overview of the development of complex systems science and to develop an understanding of key concepts such as emergence, self-organization, and self-organized criticality through classical case studies. Note that this course forms the foundation for Introduction to Complex Systems II (4Q).

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	複雑系科学における古典的な研究、およびその限界を理解する。 創発・自己組織化・自己組織化臨界現象を理解する。 マルチエージェントシミュレーションについて理解する
英	Understand classical research in complex systems science and its limitations. Understand emergence, self-organization, and self-organized criticality. Understand multi-agent simulation.

学習目標の達成度の評価基準 / Fulfillment of Course Goals (JABEE 関連科目のみ)	
日	
英	

授業計画項目 Course Plan			
No.		項目 Topics	内容 Content
1	日	複雑系科学の成り立ち	ガイダンス、複雑系科学の射程、成り立ち
	英	The Making of Complex Systems Science	Scope of complex systems science and its history
2	日	創発・自己組織化 (1)	1次元セルオートマトンを通じた複雑系科学の方法と重要概念 (創発・自己組織化、万能計算性)
	英	Emergence and Self-Organization (1)	Methods and key concepts (emergence, self-organization, universal computation) of complex systems science through 1D cellular automata
3	日	創発・自己組織化 (2)	2次元セルオートマトンを通じた複雑系科学の方法、重要概念 (創発・自己組織化、万能計算性)
	英	Emergence and Self-Organization (2)	Methods and key concepts (emergence, self-organization, universal computation) of complex systems science through 2D cellular automata
4	日	進化・適応	カウフマンの適応地形モデル、ランダムブールネットワーク
	英	Evolution and Adaptation	Kauffman's adaptive landscape model, random Boolean networks
5	日	臨界現象	スケールフリー性、情報伝達、その測定
	英	Critical Phenomena	Critical Phenomena
6	日	自己組織化臨界現象 (1)	バク・タン・ビーゼンフェルドの砂山モデルを通じた自己組織化臨界現象
	英	Self-Organized Criticality (1)	Self-organized criticality through the Bak-Tang-Wiesenfeld (BTW) sandpile model
7	日	自己組織化臨界現象 (2)	バク・スネッペン進化・絶滅モデル、自己組織化臨界現象への批判
	英	Self-Organized Criticality (2)	Bak-Sneppen model of evolution and extinction, critiques of self-organized criticality
8	日	まとめ	複雑系科学の地平、古典的研究の限界
	英	Summary	Horizons of complex systems science, limitations of classical research
9	日		
	英		
10	日		
	英		
11	日		
	英		
12	日		
	英		
13	日		
	英		
14	日		
	英		
15	日		
	英		

履修条件 Prerequisite(s)	
日	
英	

授業時間外学習 (予習・復習等) Required study time, Preparation and review	
日	各授業に対し、予習1時間、復習2時間
英	One hour for preparation and 2 hours for reviewing are required for each class.

教科書/参考書 Textbooks/Reference Books	
日	適宜資料を配布する。参考書: メラニー・ミッチェル著、高橋洋訳『ガイドツアー-複雑系の世界: サンタフェ研究所講義ノートから』紀伊國屋書店、2011年; 浦上大輔・郡司ベギオ幸夫 (2021), 『セルオートマトンによる知能シミュレーション: 天然知能を実装する』オーム社。

英	Handouts will be distributed as needed. Reference: Melanie Mitchell, Complexity: A Guided Tour (Oxford University Press, 2009).
---	---

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	レポートは数回行い、すべてのレポートの結果を100%として評価し、その合計点が60点以上を合格とする。
英	Reports will be given several times, and the results of all reports will be evaluated as 100%, with a total score of 60 points or more as passing grade.

留意事項等 Point to consider	
日	<p>受講者の理解度や進行状況によって内容や順序を変更することがある。</p> <p>ゲスト講師を招くことがある。</p> <p>レポート作成のための端末持参の有無やその利用内容は授業で指示します。</p> <p>レポートは、文章を引用する際は、引用箇所が明確にわかるようにし、出典を記載すること。</p>
英	<p>The content and order of topics may be modified depending on students' level of understanding and the pace of the course.</p> <p>Guest lecturers may be invited.</p> <p>Whether to bring a device for report writing and how it may be used will be instructed during class.</p> <p>When writing reports, any quoted text must be clearly indicated as such, with the source cited.</p>